

⑤1

Int. Cl. 2:

**H 02 P 7/38**

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 27 00 116 A 1**

①1

# **Offenlegungsschrift 27 00 116**

②1

Aktenzeichen:

P 27 00 116.7

③2

Anmeldetag:

4. 1. 77

④3

Offenlegungstag:

13. 7. 78

⑤0

Unionspriorität:

⑥2 ⑥3 ⑥1

⑥4

Bezeichnung:

Elektrischer Pumpenmotor

⑦1

Anmelder:

Grundfos A/S, Bjerringbro (Dänemark)

⑦4

Vertreter:

Wilcken, H., Dr.; Wilcken, T., Dipl.-Ing.;  
Laufer, W., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat.; Pat.-Anwälte,  
2400 Lübeck u. 8000 München

⑦2

Erfinder:

Jensen, Poul Due, 2362 Wahlstedt

**DE 27 00 116 A 1**

- 3. Jan. 1977

Anmelder:

Grundfos A/S, DK-8850 Bjerringbro (Dänemark)

### Patentansprüche

1. Elektrischer Pumpenmotor mit mindestens zwei Satz dreiphasiger Ständerwicklungen, die zur Einstellung bestimmter Motordrehzahlen im Stern und/oder Dreieck zu schalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse der Wicklungen und die Netzanschlüsse mit ausgewählten Kontakten einer mehrpoligen Steckdose verbunden sind und daß für jede Motordrehzahl ein entsprechend mehrpoliger Stecker vorgesehen ist, der durch eine feste Verdrahtung seiner Kontakte programmiert ist und nach Durchführung der Steckverbindung die für diese eine Drehzahl erforderlichen Schaltungen der Wicklungsspulen durch Überbrückung von Steckdosenskontakten herstellt.
2. Pumpenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Stecker zu einer Einheit zusammengefaßt sind und daß Sperrmittel vorgesehen sind, welche die Verbindung eines Steckers mit der Steckdose bei nur jeweils einer bestimmten und von den übrigen möglichen Stellungen abweichenden Stellung der Steckereinheit zuläßt.

- 2 -

809828/0156

ORIGINAL INSPECTED

3. Pumpenmotor nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an die Steckdose geführten Anschlüsse des Motors über ein mit einem Stecker versehenes Kabel zu einer Regeleinrichtung geführt werden, die die Pumpendrehzahl zeitabhängig und/oder druckabhängig schaltet.

909828/0156

- 3. Jan. 1977

Anmelder:

Grundfos A/S, DK-8850 Bjerringbro (Dänemark)

### Elektrischer Pumpenmotor

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Pumpenmotor mit mindestens zwei Satz dreiphasiger Ständerwicklungen, die zur Einstellung bestimmter Motordrehzahlen wahlweise im Stern und/oder Dreieck zu schalten sind. Insbesondere betrifft die Erfindung eine spezielle Drehzahlregelung für Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlußläufer.

Bei solchen Motoren hängt die jeweilige Drehzahl des von den Ständerwicklungen erzeugten elektrischen Drehfeldes von der Netzfrequenz und der Polzahl des Drehfeldes ab. Wenn die Netzfrequenz als konstanter Wert vorgegeben ist, bietet sich insofern eine Drehzahlwahl durch Änderung der Polzahl mittels einer Polumschaltung der Ständerwicklungen an.

Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, die Ständerwicklungen für eine niedrigere Drehzahl im Stern und für eine höhere Drehzahl im Dreieck zu schalten oder die Motordrehzahlen über einen Transformator einzuregeln.

Es ist auch bekannt, den Ständer von Asynchronmotoren mit zwei Satz dreiphasiger Wicklungen zu versehen und zur Einstellung bestimmter

Drehzahlen die Spulen der Wicklungssätze gleich oder ungleich und gemeinsam oder allein im Stern bzw. Dreieck zu schalten. Eine solche beispielsweise in der DT-OS 2 513 164 beschriebene Möglichkeit bietet viele Vorteile, wenn allerdings auch meist ein relativ aufwendiger Schalter oder gar mehrere Schalter zur Einstellung der jeweiligen Drehzahlen erforderlich ist bzw. sind.

Bei Brauchwasser- und vor allem bei Heizungsanlagen ist häufig eine Anpassung der Drehzahl und damit der Leistung einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe an den jeweiligen Wasserbedarf erwünscht. Hierbei kann es sich einerseits darum handeln, nach der Installation der Anlage die Pumpenleistung durch einmalige Einstellung der Motordrehzahl an den tatsächlichen Bedarf und an die gegebenen Anlagenverhältnisse anzupassen, um mit bestmöglichem Wirkungsgrad zu arbeiten. Andererseits stellt sich auch häufig das Problem, die Pumpenleistung zeit- oder druckabhängig durch Drehzahlregelung steuern zu müssen. So wird man beispielsweise bei einer Heizungsanlage den Motor der Umwälzpumpe in Anpassung an den Wärmebedarf bei Tage schneller und während der Nacht langsamer laufen lassen können, so daß sich im Vergleich zu einer durchgehend hohen Motordrehzahl elektrische Energie sparen läßt. Im übrigen wird auch bei niedrigeren Drehzahlen eine geringere Geräuschentwicklung und eine längere Lebensdauer der Pumpe zu erwarten sein.

Unter Vermeidung aufwendiger Schalter und komplizierter elektrischer Steuerungen soll eine einfache und leicht zu handhabende Einrichtung für eine Drehzahlwahl und -regelung bei elektrischen Pumpen-

motoren vorgeschlagen werden, mit der sich nicht nur vorher aufgezeigte Probleme bei der Drehzahlwahl lösen, sondern durch Zusatzgeräte (als Ausbaustufen) auch eine Drehzahlregelung ohne komplizierte Umbauten verwirklichen läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird der eingangs erwähnte Pumpenmotor nach der Erfindung so ausgebildet, daß die Anschlüsse der Wicklungen und die Netzanschlüsse mit ausgewählten Kontakten einer mehrpoligen Steckdose verbunden sind und daß für jede Motordrehzahl ein entsprechend mehrpoliger Stecker vorgesehen ist, der durch eine feste Verdrahtung seiner Kontakte programmiert ist und nach Durchführung der Steckverbindung die für diese eine Drehzahl erforderlichen Schaltunten der Motorwicklungen durch Überbrückung von Steckdosenkontakten herstellt.

Die den verschiedenen gewünschten Drehzahlen zugeordneten Stecker bilden also gesonderte Bauteile nach Art von Einschüben, bei denen Kontakte durch elektrische Leitungen mit ggfs. noch eingeschalteten elektrischen Bauteilen verbunden sind, um eine Überbrückung der entsprechend zugehörigen Steckdosenkontakten zu bewirken und dabei für eine Drehzahl die Motorwicklungen im Verhältnis zueinander und zur dreiphasigen Netzspannung zu schalten.

Stecker dieser Art sind im Vergleich zu vielpoligen Schaltern billiger herzustellen. Ihre Anwendung ist einfach und schließt jeden Irrtum aus, zumal sie mit entsprechenden Markierungen für die ihnen zugeordnete Drehzahl bzw. Drehzahlstufe versehen werden und

Fehlanschlüsse durch an sich übliche Stecksperrn vermieden werden.

Nach Ziehen des zuvor beschriebenen, fest programmierten Steckers kann man die Pumpe ohne zusätzliche Installationsarbeiten durch Verwendung der gleichen Steckdose über ein Kabel mit einem in die Steckdose zu steckenden Stecker an eine als eigenständige Baueinheit gefertigte Regeleinrichtung mit elektrischer Schaltuhr anschließen, welche in Abhängigkeit von eingestellten Zeiten die gewünschten Drehzahlen einschaltet. In der Möglichkeit, das Heizungssystem jederzeit ohne Fachkraft und Zeitaufwand komplettieren zu können, wird einer der wesentlichen Fortschritte dieser Erfindung gesehen.

In der anliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 die Beschaltung einer Steckdose mit den Spulen der Motorwicklung,
- Fig. 2 die Kontaktverdrahtung von drei verschiedenen bis 4 Steckern,
- Fig. 5 eine Aufsicht auf die dem Stecker zugewandte Seite der Steckdose und
- Fig. 6 eine Aufsicht auf einen oben offenen Zweifachstecker.

Die in Fig. 1 gezeigten Wicklungsspulen H und T bilden zwei Satz Drehstromwicklungen für einen 4-poligen Motor. Die Spulen sind mit ihren insgesamt zwölf Anschlüssen mit den Kontakten 1 bis 12 der

in Fig. 5 zu sehenden Steckdose verbunden. Die Kontakte 13 und 14 gehören zu einem Schutzkreis mit Thermoschaltern, die bei einer Überschreitung einer bestimmten Wicklungstemperatur für eine Trennung des Stromkreises sorgen. Den Kontakten K1 bis K3 sind weitere Funktionen zugeordnet, die mit der Drehzahlregelung in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen, während die mit einem X in Fig. 5 markierten Kontakte bei diesem Beispiel nicht beschaltet sind.

Die Anschlüsse 1, 2 und 3 der Spulen H (Fig. 1) liegen ständig an den Phasen R, S und T des Drehstromnetzes, da die mit ihnen verbundenen Kontakte 1, 2 und 3 der Steckdose (Fig. 5) über die Leitungen 15, 16 und 17 an den mit R, S und T bezeichneten Netzanschlußklemmen liegen, die bei der Installation entsprechend an das Netz anzuschließen sind. Im übrigen führt noch eine Erdungsleitung 18 vom Mittelkontakt der Steckdose zu einem auf Erdpotential liegenden Punkt.

Wie schon vorher gesagt wurde, handelt es sich hier um vereinfacht und schematisch wiedergegebene Darstellungen. In der Praxis wird man die Klemmenleiste 19 und auch die allgemein mit 20 bezifferte Steckdose in einem geschlossenen Gehäuse, also beispielsweise im Pumpengehäuse selbst, so unterbringen, daß im wesentlichen nur der durch die Körperkante 21 umgrenzte und vorstehende Steckdosenteil durch eine Gehäuseöffnung nach außen ragt und somit auch von außen für die Verbindung mit einem Stecker zugänglich ist.

Während die Beschaltung der vorteilhaft als Buchsen ausgeführten



Steckdosenkontakte den Fig. 1 und 5 entsprechend von vornherein festgelegt ist, wird für jede gewünschte Drehzahl eine gesonderte Verdrahtung bzw. Verbindung der dann als Stifte auszubildenden Steckerkontakte erforderlich sein. Dabei kann für jede Drehzahl ein Einzelstecker vorbereitet werden. Andererseits könnten auch zwei oder mehr Stecker zu einer Einheit zusammengefaßt werden, wofür die Fig. 6 eine Ausführungsform für eine aus zwei Steckern kombinierte Steckereinheit 22 zeigt und wobei die Kontakte des nach der Zeichnung oberen Steckers 23 gemäß Fig. 2 und die Kontakte des unteren Steckers 24 gem. Fig. 3 den ausgezogenen Verbindungslinien entsprechend zusammengeschaltet sind. Zur Klarstellung sei darauf hingewiesen, daß in Fig. 6 nur die Steckerkontakte elektrisch verbunden sind, bei denen die eingezeichneten Verbindungslinien jeweils durch das Zentrum der durch Kreise angedeuteten Kontakte verlaufen. Im übrigen werden die Stecker 23 und 24 oben mit Kappen verschlossen, damit später im Betrieb eine Berührung der stromführenden Kontaktverbindungen verhindert wird. Die Kappen werden dann zweckmäßigerweise Angaben über die Drehzahl bzw. Drehzahlstufe aufweisen, die man mit dem so markierten Stecker einstellen kann.

Wenn man von den in den Fig. 5 und 6 dargestellten Stellungen der Steckdose 20 und der Steckereinheit 22 ausgeht, paßt der Stecker 24 in die Steckdose 20, ohne noch gedreht oder besonders ausgerichtet werden zu müssen. Dabei werden jeweils eine Spule H und die zur gleichen Phase gehörende Spule T parallel geschaltet und die so aus je zwei Spulen entstandenen Parallelschaltungen im Stern geschaltet, für den die Stecker- und Steckdosenkontakte 7 bis 10 den Stern-

mittelpunkt darstellen, während die Phasenspannungen des Versorgungsnetzes an den zusammengefaßten Kontaktpaaren 1,4; 2,5 und 3,4 anliegen. Dieser Art Schaltung ist eine mittlere Drehzahl des Pumpenmotors zugeordnet.

Eine höhere Drehzahl ergibt sich bei Benutzung des Steckers 23. Hierzu muß die Steckereinheit 22 wegen der eingebauten Sperre gegen Fehlschaltung aus der in Fig. 6 gezeigten Stellung um  $180^{\circ}$  in der Ebene gedreht werden, bevor der Stecker 23 in die Steckdose 20 eingeschoben werden kann. Unter Berücksichtigung der dargestellten Steckdose (Fig. 1 und 5) und des Steckers (Fig. 2) ergibt sich, daß wieder je zwei zueinander gehörende Spulen H und T parallel geschaltet werden, daß allerdings im Vergleich zum vorher beschriebenen Beispiel nun diese drei Parallelschaltungen eine Dreieckschaltung bilden.

Die im Verhältnis niedrigste Drehzahl des Motors ergibt sich bei Verwendung eines gemäß Fig. 4 beschalteten und im übrigen nicht im einzelnen dargestellten Steckers, mit dem jeweils eine Spule H und eine Spule T in Reihe geschaltet und diese drei Reihenschaltungen im Stern mit dem gemeinsamen Sternpunkt 10, 11 und 12 geschaltet werden. Dies wird auch aus den Zeichnungen ersichtlich, wenn man die Steckerschaltung nach Fig. 4 in Überdeckung mit der Steckdosenschaltung nach Fig. 1 bringt und die eingezeichneten Kontaktüberbrückungen des Steckers berücksichtigt.

Es ist verständlich, daß durch weitere Schaltungsvariationen im Hinblick auf die Motorwicklungen mehr als die drei erwähnten Drehzahleinstellungen möglich sind. Zu diesem Zweck wären nur weitere Stecker mit einer entsprechenden Kontaktprogrammierung vorzusehen. Schließlich können auch sämtliche Anschlüsse des Motors über die Steckdose mittels eines mit einem Stecker versehenen Kabels zu einer nicht dargestellten Regeleinrichtung geführt werden, durch die die Pumpendrehzahl zeitabhängig geschaltet wird. Weiterhin kann die zwischen den Pumpenstutzen zu messende Druckdifferenz zur Erzeugung eines Impulses für das Umschalten auf eine andere Drehzahl genutzt werden.

809828/0156

Nummer:

27 00 116

int. Cl.:

H 02 P 7/38

Anmeldetag:

4. Januar 1977

Offenlegungstag:

13. Juli 1978

- 13 -

2700116

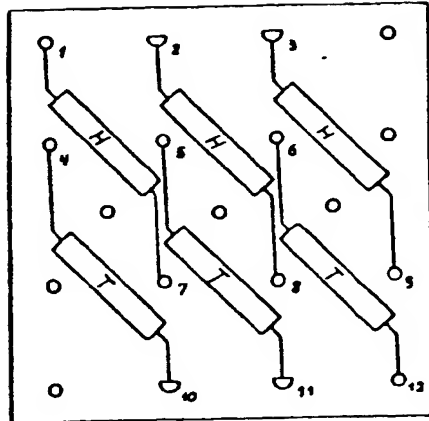


Fig. 1

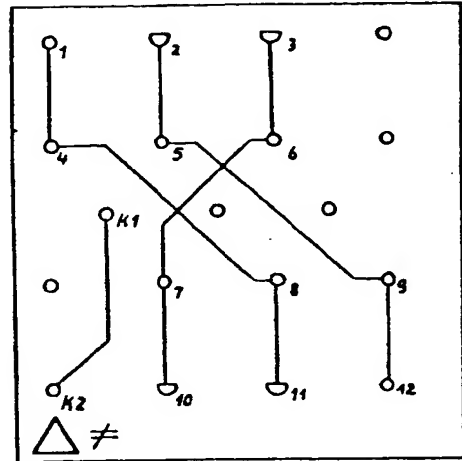


Fig. 2

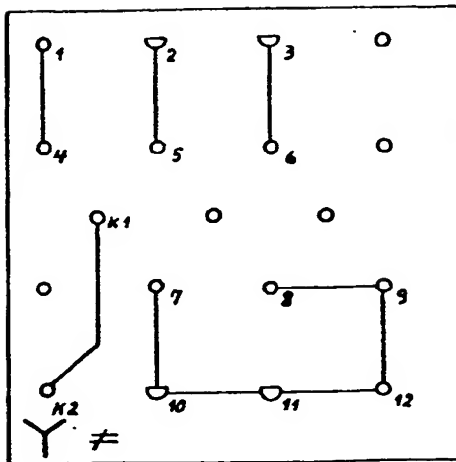


Fig. 3

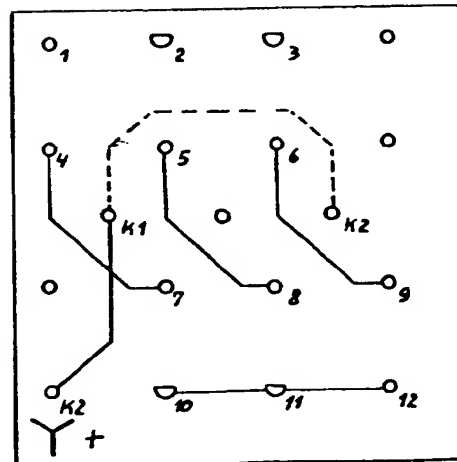


Fig. 4

809828/0156

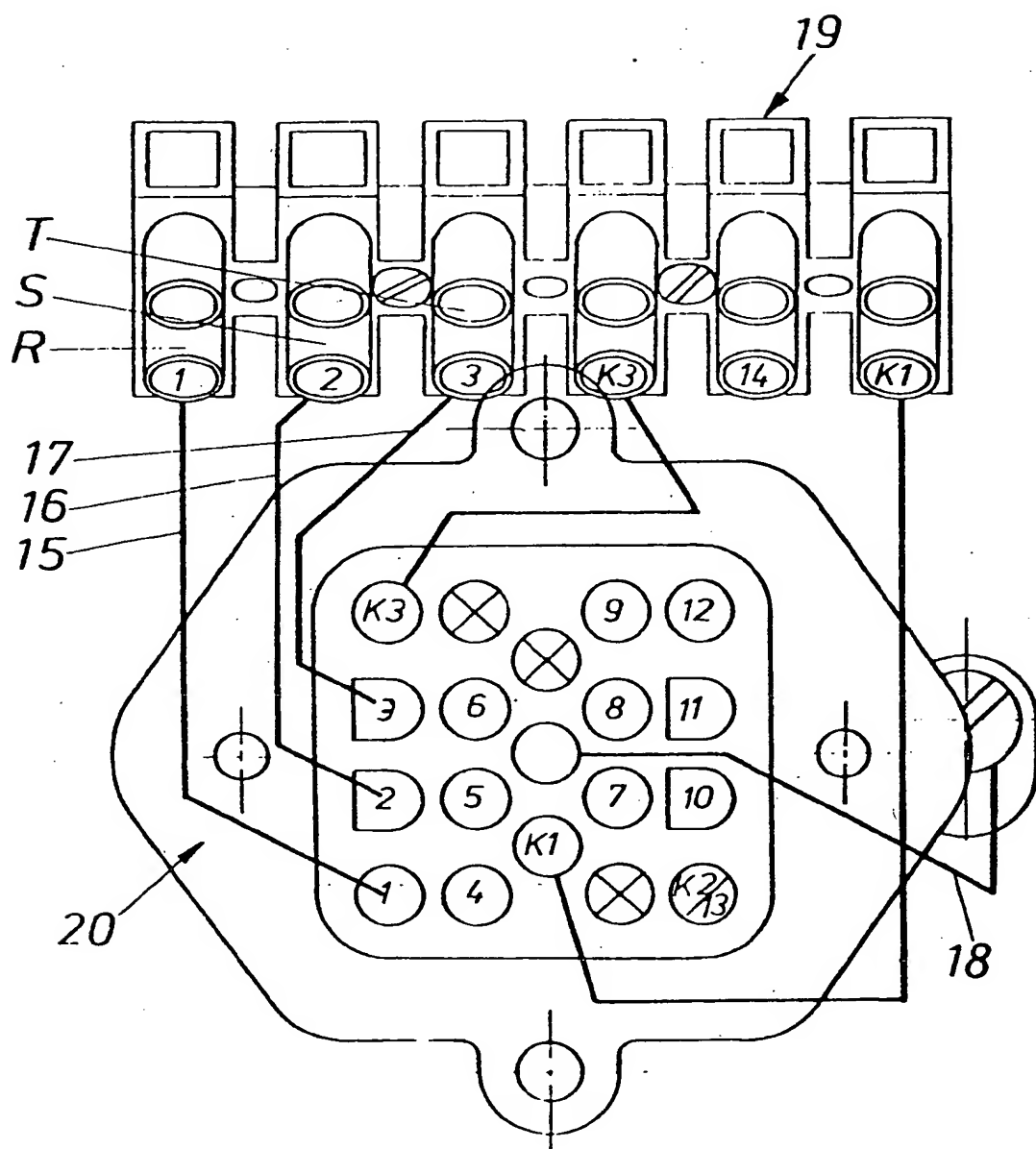


Fig. 5

809828/0156

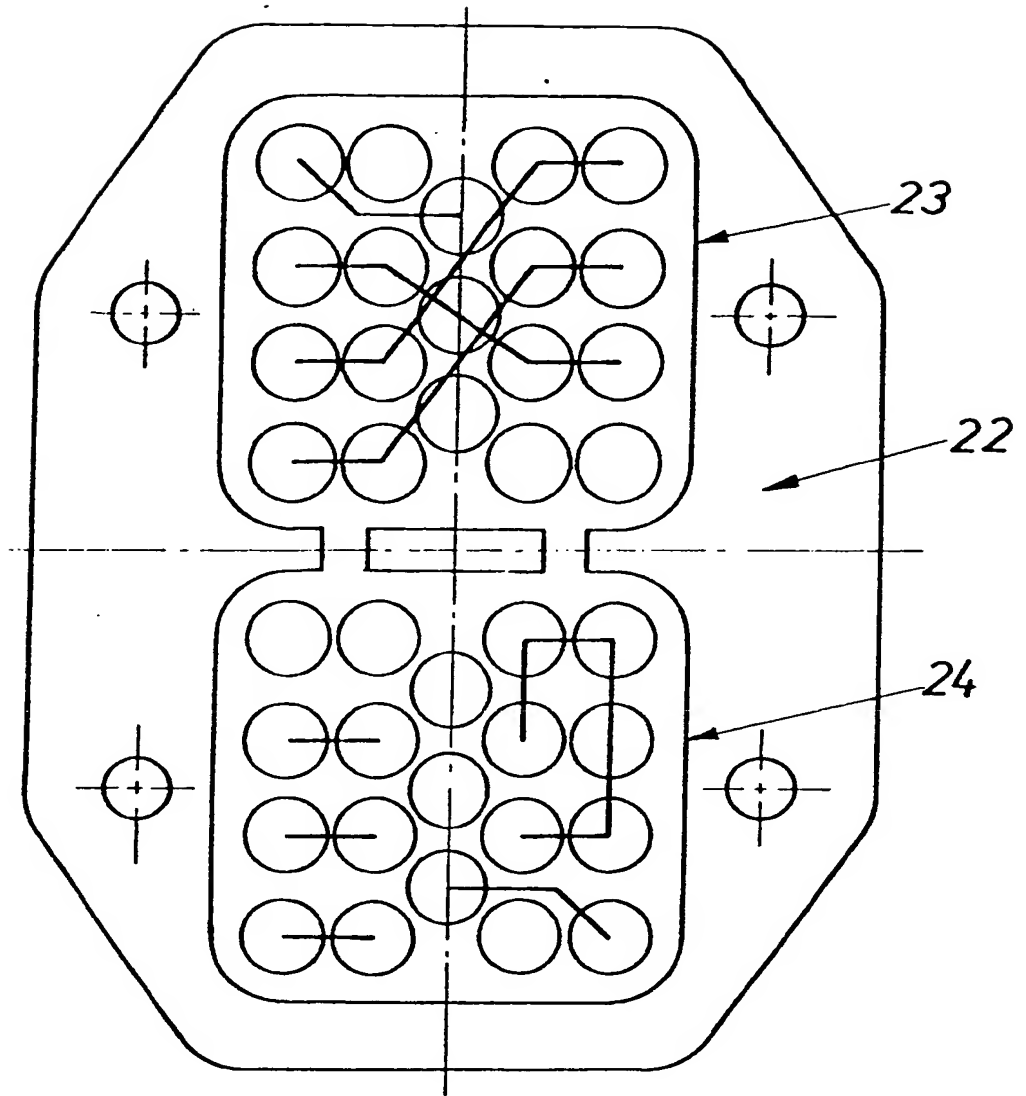


Fig. 6

809828/0156

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**